

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-32623

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl.⁵

C 03 B 11/00

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-213423

(22)出願日 平成4年(1992)7月17日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 川俣 健

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

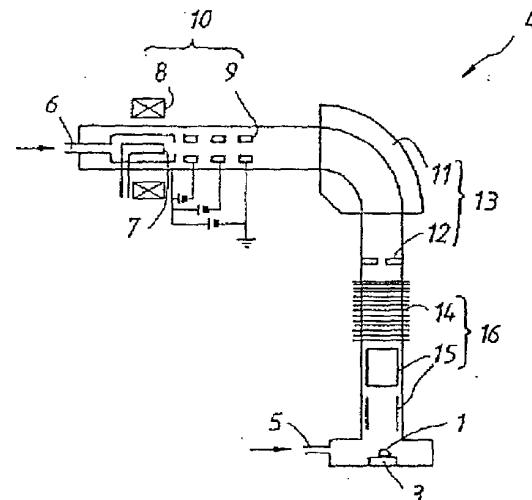
(74)代理人 弁理士 奈良 武

(54)【発明の名称】 光学素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 プレス成形時に型とガラス素材との融着がなく、成形品となる光学素子に光学特性の劣化や外観不良を起さず、また、プレス成形前のガラス素材の表面欠陥を光学素子にきたさず、低コストで優れた光学素子を製造する。

【構成】 イオン注入装置4により、ガラス素材1の成形面に炭素を注入する。これを加熱軟化させた後、一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理する。ここで、加熱軟化させる雰囲気を非酸化性雰囲気とする。



1 ガラス素材
4 イオン注入装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材の成形面に少なくとも炭素を注入した光学ガラス素材を、加熱軟化させた後、一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理する光学素子の製造方法において、加熱軟化させる雰囲気を非酸化性雰囲気としたことを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項2】 素材の成形面に少なくとも炭素を注入した光学ガラス素材を、加熱軟化させた後、一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理する光学素子の製造方法において、アニール処理する雰囲気の酸素濃度を大気よりも高めたことを特徴とする光学素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、加熱プレスによりガラス光学素子を成形する光学素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光学ガラス素材を加熱軟化し、成形用型にて所望の形状にプレス成形して、その後の研削・研磨を必要とせずに光学素子を得ることが広く行われている。この加熱プレスによる成形方法の場合には、像形成用光学レンズに要求される表面形状、表面特性（面粗度、外観等）を満足することが重要となり、そのため、成形用型としては、耐熱、耐酸化性が高く、高精度であり、ガラス素材との濡れ性が悪くて離型性の良い成形用型材料を用いることが必要である。しかし、型材料の改良のみでは型とガラス素材との融着を完全に防ぐことには限界があり、限られた種類の硝材で成形することができるにすぎない。そこで、従来、ガラス素材側に着眼して融着を防ごうとする試みも行われてきており、例えば、特開昭6-3-222023号公報に記載されるような提案がなされている。これは、研削・研磨等により所定の形状、容量に調整したガラス素材の成形面に、1~100nm程度の厚さの炭素の連続被膜を形成し、ガラス素材の表面を被膜で覆うようにすることで、ガラス素材と成形用型との融着を防止しようとするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ガラス素材の成形表面は成形用型によってプレス成形される際に流動し変形するが、成形面に形成された炭素の連続被膜には全く流動性はなくて変形しないので、成形用型の成形面に被膜が沿おうとする際には被膜に必ず割れが発生する。したがって、成形用型によりプレスされている状態においては、型とガラス素材とが直接接觸している部分と、炭素被膜を介する部分とが生じる。このことから、直接接觸している部分では、型とガラス素材とが融着してしまう不具合がある。また、直接接觸している部分と炭素被膜を介する部分とでは、ガラス成形品の表面に炭

素被膜の膜厚分の段差が生じてしまい、成形時の外観不良や光学特性の劣化の原因となる。さらに、型からのガラス素材の離型時に炭素被膜が型の成形面にはがれ落ちる（付着する）こともあり、連続的に成形を行う場合には、このはがれ落ちた炭素被膜によりガラス成形品に外観不良をきたす原因となる。

【0004】 また、型とガラス素材との融着の一因には、ガラス素材の表面欠陥についても考慮する必要がある。研削・研磨等を施した炭素被膜を形成する前のガラス素材には潜傷と呼ばれる、表層に隠れた機械的に弱い傷等の微細な表面欠陥が存在する。さらに、多くの場合、研削・研磨加工の際にガラス素材の表面には、ヤケと呼ばれる水やアルカリが作用してできた化学的に不安定な反応層が存在する。これらの表面欠陥によって、ガラス素材の表面状態が不安定なものとなり、炭素被膜を形成した後のプレス成形時に表層の潜傷からクラックが発生（潜傷がクラックに進む）して炭素被膜やガラス素材表面の割れた部分が型の表面に融着してしまうという問題、成形後に炭素被膜を除去した光学ガラス素子の光学特性が劣化（例えば、透過率が低下）したりする問題が生じる。

【0005】 このような問題点を解決するためには、光学ガラス素材の成形面に少なくとも炭素を注入して非平衡状態の炭素を成形面に含有した光学ガラス素材を形成し、次にこの素材を加熱軟化させて一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理すると良い。

【0006】 この場合、炭素を注入することで離型性を高めているが、注入された炭素は、ガラス素材を加熱軟化させる工程において、酸化されてCOガスとして離脱してしまっててしまう。そのため、加熱軟化後にも十分な離型性を保つために、多量の炭素を注入する必要があり、注入の工程に多くの時間がかかることになって、コストアップにつながってしまう。

【0007】 また、アニール処理は、通常大気中にて行われるため、ガラス内に含有されている酸素は、炭素と結び付いてCOガスとなって成形品から離脱し、ガラスの透過率を低下させてしまうこともある。従来は、ガラス中の炭素がCOガスとなってほぼ完全に離脱したのちにもアニール処理を続け、アニール炉周囲の酸素を成形品の中に取り入れることにより、ガラスの透過率の低下を防止している。しかし、このようなアニール処理を行うと、ガラスの透過率の低下を防止するためにアニール工程に多くの時間がかかり、コストアップにつながってしまう。

【0008】 本発明は、上記不具合に鑑みてなされたもので、プレス成形時に型とガラス素材との融着がなく、成形品となる光学素子に光学特性の劣化や外観不良を起こさず、また、プレス成形前のガラス素材の表面欠陥を光学素子にきたさず、低コストで優れた光学素子を製造

できる光学素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、素材の成形面に少なくとも炭素を注入した光学ガラス素材を、加熱軟化させた後、一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理する光学素子の製造方法において、加熱軟化させる雰囲気を非酸化性雰囲気とした。

【0010】また、請求項2に係る発明は、素材の成形面に少なくとも炭素を注入した光学ガラス素材を、加熱軟化させた後、一対の型間でプレス成形し、型から取り出した後、成形品をアニール処理する光学素子の製造方法において、アニール処理する雰囲気の酸素濃度を大気よりも高めた。

【0011】

【作用】前記請求項1の方法によれば、素材を加熱軟化させる工程において、注入された炭素が離脱することが無い。したがって、離型に必要な最小限の量だけ、炭素を注入すれば良く、注入工程の大幅な時間短縮を図ることができる。非酸化性雰囲気は、Ar等の不活性ガスやN₂ガス等の非酸化性ガスを、加熱炉内に流すことで容易に作ることが可能である。また、酸素濃度は、できるだけ低くすることが望ましく、低くすればするほど、炭素離脱量を減らす効果が認められる。特に、酸素濃度を1%以下にすると、著しい効果がある。

【0012】一方、前記請求項2の方法によれば、成形品をアニールする工程において、注入された炭素の酸化速度を速めることができ、アニール工程の時間短縮を図ることができる。また、ガラス表面に十分な酸素が供給されるので、ガラス中の酸素が不足して成形品の透過率が低下することもない。

【0013】

【実施例】本実施例において使用する研削・研磨加工後のガラス素材1の形状は両凸であり、一方の面がR16.9mm、他方の面がR97.3mm、外径がΦ11.8mm、中肉が1.8mm、チ肉が0.56mmである。硝種はSF系であり、成分はSi, O, Pb等で、転移点が460°C、軟化点が590°Cである。また、表面の面粗度はR_{max}0.02μmに仕上げられている。

【0014】このガラス素材1に対して、図1に概略図を示す市販のイオン注入装置を使用し、ガラス素材1の表面に改質層を形成した。

【0015】具体的には、図1にて示すように、前記ガラス素材1を同一硝材でできた板3上に保持して、上記のイオン注入装置4にセットした。そして、CH₄ガスを装置下部のガス導入口5から導入して、圧力が3×10⁻⁵Torrとなるように調整した。続いて、装置上部のガス導入口6からN₂ガスを導入し、フィラメント

7, コイル8, 引き出し電極9等から構成されるイオン発生部10でイオン化し、マグネット11, スリット12等から構成される質量分析部13および加速管14, XY走査電極15等から構成される加速部16を経て、Nイオンを加速電圧40keV、注入量1×10¹⁵iōn/cm²で注入した。その際、Nイオンが衝突したCH₄ガスは解離して励起され、そのうちの炭素はNイオンと共にガラス素材1に注入された。

【0016】続いて、図2及び図3に示す装置にて、前記の改質層を形成したガラス素材1を、加熱軟化させて一対の型間でプレス成形し、型から取り出し後成形品をアニールした。

【0017】具体的には、以下のように実施した。本実施例のガラスレンズ成形装置20は、成形室21と、成形室21を挟んで両側に平行して配設された予備加熱炉22および徐冷炉23と、予備加熱炉22および徐冷炉23をゴブキャリア24、レンズキャリア25を夫々等間隔に載置して駆動歯車26により間欠的に駆動される搬送用キャタピラ27a, 27bと、上記成形室21と予備加熱炉22の出口22aおよび徐冷炉23の入口23aとの間に夫々配設された本加熱炉28および徐冷開始炉29と、成形室21と、成形室21と本加熱炉28および徐冷開始炉29との間に夫々配設されたシャッター30, 31と、ゴブキャリア24およびレンズキャリア25を成形室21と搬送用キャタピラ27a, 27b間で移送するためのゴブキャリア搬送用アーム32およびレンズキャリア搬送用アーム33によりその主要部が構成されている。

【0018】予備加熱炉22内に、Arガスを流し、予備加熱炉22内の酸素濃度を1%に保った。また、徐冷炉23内には、O₂ガスを流し、徐冷炉23内の酸素濃度を40%に保った。

【0019】前記の改質層を形成したガラス素材1をゴブキャリア24に載置し、420°Cに保った予備加熱炉22にて8分間加熱した後、ゴブキャリア搬送用アーム32により700°Cに保った本加熱炉28に搬送して60秒間加熱した。シャッター30を作動して搬入用口21aを開放し、ゴブキャリア搬送用アーム32によりガラス素材1を490°Cに保持した上型36, 下型37間に移送した。その後、直ちに下型37を上昇をしてプレス成形を行うと共に、ゴブキャリア搬送用アーム32を逆行して元の位置に戻し、シャッター30を閉めることで、予備加熱炉22内の酸素濃度を低く保った。

【0020】プレス成形完了と同期して、シャッター31を開き、レンズキャリア搬送用アーム33を成形室21内に移動して、レンズキャリア25を保持した。430°Cに保った徐冷開始炉29に成形品39を載置したレンズキャリア25を搬送して1分間保持した後、420°Cから300°Cまでの温度勾配を付けた徐冷炉23内を50 10分間かけて通過させた。

【0021】上記のようにして製造したレンズは、型との融着が無く、形状精度に優れ、透過率も90%以上と十分な光学性能を示した。

【0022】なお、本実施例においては、予備加熱炉22にのみ非酸化性ガスであるArガスを流入したが、予備加熱炉22内とともに成形室21内にもArガスを流し、本実施例と同様に予備加熱炉22および成形室21内の酸素濃度を1%に保つことにより、上記本実施例の効果をより確実なものとすることができます。

【0023】

【比較例】予備加熱炉22内にArガスを流さない場合、上記と同様に光学素子の成形を行うと、ガラスが型に融着してしまう。融着しないようにするために、注入量を $1 \times 10^{16} \text{ ion/cm}^2$ 以上にする必要があり、注入工程に要する時間が10倍になり、コスト高となる。一方、徐冷炉23内にO₂ガスを流さずに大気中でアニールした場合、上記と同様に光学素子の成形を行うと、ガラス中のPbが還元されて、ガラスが着色してしまう。透過率も、可視光領域内にて86~89%と低く、十分な光学特性が得られない。透過率が90%以上

になるようにするために、アニール時間を2時間以上とする必要があり、コスト高となる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学素子の製造方法によれば、注入工程やアニール工程の時間短縮をすることができ、コスト低減を図ることができる。また、90%以上の透過率を確保することができ、十分な光学性能を持った外観不良のない光学素子を得ることができます。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例で使用したイオン注入装置を示す概略構成図である。

【図2】同実施例で使用したガラスレンズ成形装置を示す平面図である。

【図3】図2におけるA-A線断面図である。

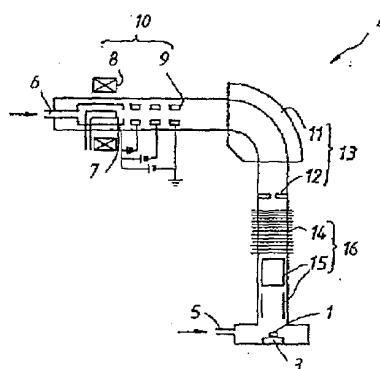
【符号の説明】

1 ガラス素材

4 イオン注入装置

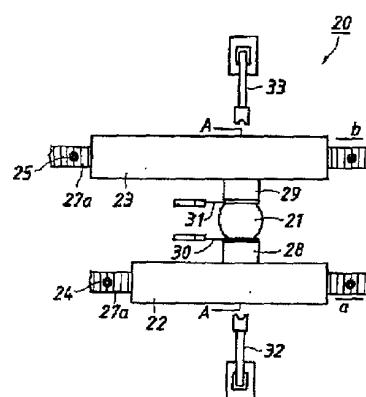
20 ガラスレンズ成形装置

【図1】

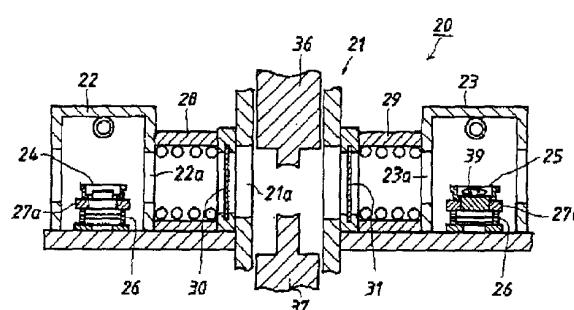


1 ガラス素材
4 イオン注入装置

【図2】



【図3】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the manufacture method of the optical element which fabricates a glass optical element by hot press.

[0002]

[Description of the Prior Art] Carrying out heating softening of the optical-glass material, carrying out press forming to the configuration of a request with the type for fabrication generally, and obtaining an optical element, without needing subsequent grinding and polish is performed widely. It becomes important to satisfy the shape of surface type required of the optical lens for image formation and surface characteristics (field relative roughness, appearance, etc.), therefore as type for fabrication, in the case of the forming method by this hot press, a heatproof and oxidation resistance are high, and are highly precise to it, and it is required for it for wettability with a glass material to use the die materials for fabrication with a bad and sufficient mold-release characteristic. However, only by improvement of die materials, there is a limitation and it can fabricate weld with a mold and a glass material by the ** material of the limited kind to protect completely. Then, a proposal which the attempt which is going to perceive a glass material side and is going to prevent weld is also performed, for example, is indicated by JP,63-222023,A is made conventionally. This forms the continuation coat of carbon with a thickness of about 1-100nm in the forming side of the glass material adjusted to a predetermined configuration and capacity by grinding, polish, etc., is wearing the front face of a glass material with a coat, and tends to prevent weld of a glass material and the type for fabrication.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although it flows and deforms in case press forming of the forming front face of a glass material is carried out by the type for fabrication, since there is nothing and a fluidity does not deform into the continuation coat of the carbon formed in the forming side at all, in case a coat tends to meet the forming side of the type for fabrication, a crack surely occurs on a coat. Therefore, in the state where it is pressed by the type for fabrication, the portion which the mold and the glass material touch directly, and the portion through a carbon coat arise. From this, there is fault which a mold and a glass material weld in the portion which touches directly. Moreover, in the portion which touches directly, and the portion through a carbon coat, the level difference for thickness of a carbon coat arises on the front face of glass mold goods, and it becomes the cause of degradation of the poor appearance at the time of fabrication, and an optical property. Furthermore, in there being what a carbon coat peels in the forming side of a mold, and also falls at the time of mold release of the glass material from a mold (it adheres) and fabricating continuously, it becomes the cause which causes poor appearance to glass mold goods by this carbon coat that peeled and fell.

[0004] Moreover, it is necessary to take into consideration also about the surface discontinuity of a glass material to the cause of weld with a mold and a glass material. Detailed surface discontinuity, such as a weak blemish, exists in the machine target which is called **** and which hid in the surface at the glass material before forming the carbon coat which gave grinding, polish, etc. Furthermore, in many cases, an unstable reaction layer exists in the chemistry target which water and alkali which are called YAKE acted on the front face of a glass material, and was made on the occasion of grinding and polish processing. The problem that the portion into which the crack occurred from surface **** (**** progresses to a crack), and the carbon coat and the glass material front face were divided at the time of press forming after the surface state of a glass material will become unstable and forms a carbon coat by such surface

discontinuity will weld on the surface of a mold, and the problem on which the optical property of an optical-glass element which removed the carbon coat after fabrication deteriorates (permeability falls) arise.

[0005] In order to solve such a trouble, after forming the optical-glass material which poured carbon into the forming side of an optical-glass material at least, and contained the carbon of non-equilibrium in the forming side, carrying out heating softening of this material next, carrying out press forming between the molds of a couple and taking out from a mold, it is good to carry out annealing processing of the mold goods.

[0006] In this case, although the mold-release characteristic is raised by pouring in carbon, in the process which carries out heating softening of the glass material, the poured-in carbon will oxidize and it will secede from it as C-O gas.

Therefore, in order to maintain mold-release characteristic sufficient also after heating softening, it will be necessary to pour in a lot of carbon, much time will become this thing at the process of pouring, and it will lead to a cost rise.

[0007] Moreover, since annealing processing is usually performed in the atmosphere, the oxygen contained in glass is connected with carbon, serves as CO gas, it secedes from mold goods, and the permeability of glass may be reduced. Decline in the permeability of glass is prevented by continuing annealing processing, after the carbon in glass serving as CO gas and breaking away nearly completely conventionally, and taking in the oxygen of the circumference of an annealing furnace in mold goods. However, if such annealing processing is performed, in order to prevent decline in the permeability of glass, an annealing process will take much time, and it will lead to a cost rise.

[0008] this invention does not cause degradation or poor appearance of an optical property to the optical element which it was made in view of the above-mentioned fault, and there is no weld with a mold and a glass material at the time of press forming, and serves as mold goods, does not cause the surface discontinuity of the glass material before press forming to an optical element, but aims at offering the manufacture method of the optical element which can manufacture the optical element excellent in the low cost.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, after it carried out press forming of the optical-glass material which poured carbon into the forming side of a material at least between the molds of a couple after carrying out heating softening, and invention concerning a claim 1 took it out from the mold, it made atmosphere which carries out heating softening of the mold goods in the manufacture method of the optical element which carries out annealing processing the non-oxidizing atmosphere.

[0010] Moreover, after it carried out press forming of the optical-glass material which poured carbon into the forming side of a material at least between the molds of a couple after carrying out heating softening, and invention concerning a claim 2 took it out from the mold, it raised the oxygen density of the atmosphere which carries out annealing processing rather than the atmosphere in the manufacture method of the optical element which carries out annealing processing of the mold goods.

[0011]

[Function] According to the method of the aforementioned claim 1, the poured-in carbon does not break away in the process which carries out heating softening of the material. Therefore, only the minimum amount required for mold release can aim at large time shortening of a pouring process that what is necessary is just to pour in carbon. A non-oxidizing atmosphere is inert gas, such as Ar, and N₂. It is possible to make non-oxidizing gases, such as gas, from passing in a heating furnace easily. Moreover, as for an oxygen density, it is desirable to make it as low as possible, and the more it makes it low, the more the effect of reducing the amount of carbon secession is accepted. When an oxygen density is especially made 1% or less, there is a remarkable effect.

[0012] On the other hand, according to the method of the aforementioned claim 2, in the process which anneals mold goods, the oxidation rate of the poured-in carbon can be sped up and time shortening of an annealing process can be aimed at. Moreover, since sufficient oxygen for a glass front face is supplied, the oxygen in glass is insufficient and the permeability of mold goods does not fall.

[0013]

[Example] The configurations of the glass material 1 after the grinding and polish processing used in this example are both convexes, and, for R97.3mm and an outer diameter, phi11.8mm and medium build are [one field / the field of R16.9mm and another side / 1.8mm and FUCHI meat] 0.56mm. Components are Si, O, Pb, etc., **** is SF system and softening temperature is [the transition point is 460 degrees C and] 590 degrees C. Moreover, Rmax0.02micrometer is made to the field relative roughness of a front face.

[0014] The ion implantation equipment of marketing which shows a schematic diagram to drawing 1 was used to this

glass material 1, and the reforming layer was formed in the front face of the glass material 1.

[0015] Specifically, as drawing 1 showed, it held on the board 3 which was able to do the aforementioned glass material 1 in the same ** material, and set in the above-mentioned ion implantation equipment 4. And CH4 Gas was introduced from the gas inlet 5 of the equipment lower part, and it adjusted so that a pressure might serve as 3×10^{-5} Torr. Then, the gas inlet 6 of the equipment upper part to N2 Gas is introduced, and it ionizes in a filament 7, a coil 8, and the ion generating section 10 that consists of drawer electrode 9 grades, it passes through a magnet 11, the mass analysis section 13 which consists of slit 12 grades and an acceleration tube 14, and the acceleration section 16 which consists of XY scanning electrode 15 grades, and is N ion Acceleration voltage 40keV and injection-rate 1×10^{15} ion/cm² It poured in. CH4 with which N ion collided at that time Gas was dissociated and excited and the carbon of them was poured into the glass material 1 with N ion.

[0016] Then, with the equipment shown in drawing 2 and drawing 3, heating softening was carried out, press forming of the glass material 1 in which the aforementioned reforming layer was formed was carried out between the molds of a couple, and the extraction postforming article was annealed from the mold.

[0017] Specifically, it carried out as follows. The preheating furnace 22 and lehr 23 with which the glass lens fabrication equipment 20 of this example was arranged in parallel with both sides across the forming room 21 and the forming room 21, The caterpillars 27a and 27b for conveyance which lay the preheating furnace 22 and a lehr 23 in the gob carrier 24, lay the lens carrier 25 at equal intervals, respectively, and are intermittently driven with a driver 26, This heating furnace 28 and the annealing start furnace 29 which were arranged, respectively between outlet 22a of the above-mentioned forming room 21 and the preheating furnace 22, and entrance 23a of a lehr 23, The shutters 30 and 31 arranged, respectively between the forming room 21, and the forming room 21, this heating furnace 28 and the annealing start furnace 29, The principal part is constituted by the arm 32 for gob carrier conveyance for transporting the gob carrier 24 and the lens carrier 25 between the forming room 21, caterpillar 27 for conveyance a, and 27b, and the arm 33 for lens carrier conveyance.

[0018] In the preheating furnace 22, Ar gas was passed and the oxygen density in the preheating furnace 22 was maintained to 1%. Moreover, in a lehr 23, it is O2. Gas was passed and the oxygen density in a lehr 23 was maintained to 40%.

[0019] The glass material 1 in which the aforementioned reforming layer was formed was laid in the gob carrier 24, and after heating for 8 minutes at the preheating furnace 22 kept at 420 degrees C, it conveyed to this heating furnace 28 kept at 700 degrees C by the arm 32 for gob carrier conveyance, and heated for 60 seconds. The shutter 30 was operated, mouth 21a for carrying in was opened wide, and it transported between the punch 36 which held the glass material 1 at 490 degrees C by the arm 32 for gob carrier conveyance, and female mold 37. Then, both, it went back, the arm 32 for gob carrier conveyance was returned to the original position, and the oxygen density in the preheating furnace 22 was kept low by the thing which go up female mold 37 immediately and performs press forming and for which a shutter 30 is shut.

[0020] Synchronizing with press-forming completion, the shutter 31 was opened, the arm 33 for lens carrier conveyance was moved into the forming room 21, and the lens carrier 25 was held. After conveying the lens carrier 25 which laid mold goods 39 in the annealing start furnace 29 kept at 430 degrees C and holding for 1 minute, the inside of the lehr 23 which attached the temperature gradient from 420 degrees C to 300 degrees C was applied for 10 minutes, and was passed.

[0021] There is no weld with a mold, it excelled in configuration precision, and, as for the lens manufactured as mentioned above, permeability also showed 90% or more and sufficient optical-character ability.

[0022] In addition, in this example, although Ar gas which is a non-oxidizing gas was flowed only into the preheating furnace 22, let the effect of the above-mentioned this example be a more positive thing by passing Ar gas also in the forming room 21 with the inside of the preheating furnace 22, and keeping the oxygen density in the preheating furnace 22 and the forming room 21 being the same as that of this example to 1%.

[0023]

[Comparative Example(s)] If an optical element is fabricated like the above when not passing Ar gas in the preheating furnace 22, glass will weld to a mold. It is injection rate in order to make it not weld 1×10^{16} ion/cm² It is necessary to carry out above, and the time which a pouring process takes increases 10 times, and serves as cost quantity. On the other hand, it is O2 in a lehr 23. If an optical element is fabricated like the above when it anneals in the atmosphere, without passing gas, Pb in glass will be returned and glass will color. Permeability is also as low as 86 - 89% in a light

field, and sufficient optical property is not obtained. In order to make it permeability become 90% or more, it is necessary to make annealing time into 2 hours or more, and becomes cost quantity.

[0024]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the manufacture method of the optical element of this invention, time shortening of a pouring process or an annealing process can be carried out, and cost reduction can be planned. Moreover, 90% or more of permeability can be secured, and the optical element with poor appearance with sufficient optical-character ability which is not can be obtained.

[Translation done.]

PAT-NO: JP406032623A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06032623 A
TITLE: PRODUCTION OF OPTICAL ELEMENT
PUBN-DATE: February 8, 1994

INVENTOR- INFORMATION:
NAME
KAWAMATA, TAKESHI

ASSIGNEE- INFORMATION:
NAME OLYMPUS OPTICAL CO LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP04213423
APPL-DATE: July 17, 1992
INT-CL (IPC): C03B011/00
US-CL-CURRENT: 65/39

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve permeability of an optical element by heating and softening an optical glass raw material into which carbon is injected in a non-oxidizing atmosphere and then subjecting the softened glass raw material to press forming and annealing the formed article in an atmosphere having higher oxygen concentration than that of the air.

CONSTITUTION: A glass raw material 1 is held on a plate 3 having same material as the glass raw material and an ion injecting device 4 is installed. Then a carbon source such as methane gas is introduced from

a gas inlet 5 and the pressure of the gas is controlled to a prescribed pressure and N₂ gas is introduced from a gas inlet 6 in the upper part and the gas is ionized in an ion generating part 10 consisting of a filament 7, coil 8 and electrode 9 and N ion is injected through a mass part 13 consisting of a magnet 11 and slit 12 and an accelerating part 16 consisting of an accelerating pipe 14 and XY scanning electrodes 15 into the glass raw material. A carbon ion dissociated and excited by colliding with N ion is injected into the glass raw material and the glass raw material 1 in which a modifying layer is formed is heated and softened in a non-oxidizing atmosphere and then subjected to press forming between a pair of molds. The formed article released from the mold is annealed in an atmosphere having an oxygen concentration higher than that in the air to provide the objective optical element having >90% permeability.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio